

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

In Ju LEE, et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: April 23, 2004

Examiner: Unassigned

For: VARIABLE CAPACITY ROTARY COMPRESSOR

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:


Korean Patent Application No. 2003-50983

Filed: July 24, 2003

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 
Michael D. Stein
Registration No. 37,240

Date: April 23, 2004

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.07.24
【발명의 명칭】	용량가변 회전압축기
【발명의 영문명칭】	Capacity-Variable Type Rotary Compressor
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	서상욱
【대리인코드】	9-1998-000259-4
【포괄위임등록번호】	1999-014138-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이인주
【성명의 영문표기】	LEE, In Ju
【주민등록번호】	700120-1851718
【우편번호】	449-907
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 신갈리 도현마을 현대아파트 207동 1305호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승갑
【성명의 영문표기】	LEE, Seung Kap
【주민등록번호】	560215-1095519
【우편번호】	442-370
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄동 1274 우남퍼스트빌 204동 1702호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김철우
【성명의 영문표기】	KIM, Cheol Woo

【주민등록번호】 600803-1066912
【우편번호】 463-030
【주소】 경기도 성남시 분당구 분당동 장안타운건영아파트
126-1203호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 서상
욱 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 19 면 19,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 48,000 원

【요약서】

【요약】

회전축이 회전함에 따라 각 압축실 내부에서 발생하는 압력변화에 기인하여 특정구간에서 편심부시가 회전축보다 더 빠른 속도로 회전되는 것을 방지하는 용량가변 회전압축기를 제공한다. 이 회전압축기는 내용적이 다른 상하부 압축실, 회전축, 회전축에 동일방향으로 편심 설치되는 상하부 편심캠, 상하부 편심캠의 외주면에 최대 편심부가 서로 대향되게 배치되며 그 사이에 슬롯이 형성된 상하부 편심부시, 상하부 편심부시를 선택적으로 최대 편심회전 위치로 전환시키는 걸림핀, 각각 상하부 편심캠과 상하부 편심부시에 걸쳐서 마련된 상하부 브레이크 장치를 구비한다. 상하부 브레이크 장치는 원심력과 오일의 압력에 의해 작용하여 상하부 편심부시가 상하부 편심캠에 구속되도록 하는 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼과 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼을 구비한다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

용량가변 회전압축기{Capacity-Variable Type Rotary Compressor}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 용량가변 회전압축기의 대략적인 내부구조를 보인 종단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 편심장치가 회전축에서 분리된 상태를 보인 분해 사시도이다.

도 3은 회전축이 제 1 회전방향으로 회전하여 본 발명에 따른 편심장치에 의해 상부 압축실에서 슬립이 억제되는 상태로 압축작용이 이루어지는 것을 보인 도면이다.

도 4는 도 3에 대응하는 도면으로서, 회전축이 제 1 회전방향으로 회전하여 본 발명에 따른 편심장치에 의해 하부 압축실에서 압축작용이 이루어지지 않는 것을 보인 도면이다.

도 5는 회전축이 제 1 회전방향으로 회전할 때 특정구간에서 본 발명에 따른 편심장치에 의해 상부 회전부시의 슬립현상이 억제되는 것을 보인 도면이다.

도 6은 회전축이 제 2 회전방향으로 회전하여 본 발명에 따른 편심장치에 의해 하부 압축실에서 슬립이 억제되는 상태로 압축작용이 이루어지는 것을 보인 도면이다.

도 7은 도 6에 대응하는 도면으로서, 회전축이 제 2 회전방향으로 회전하여 본 발명에 따른 편심장치에 의해 상부 압축실에서 압축작용이 이루어지지 않는 것을 보인 도면이다.

도 8은 회전축이 2 방향으로 회전할 때 특정구간에서 본 발명에 따른 편심장치에 의해 하부 회전부시의 슬립현상이 억제되는 것을 보인 도면이다.

도면의 주요부분에 대한 부호 설명

21: 회전축	31: 상부 압축실
32: 하부 압축실	40: 편심장치
41: 상부 편심캠	42: 하부 편심캠
43: 걸림핀	51: 상부 편심부시
52: 하부 편심부시	53: 슬롯
80: 상부 브레이크 장치	81,82: 제 1 및 제 2 상부 포켓부
85,86: 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼	87,88: 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀
90: 하부 브레이크 장치	91,92: 제 1 및 제 2 하부 포켓부
95,96: 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼	97,98: 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 회전압축기에 관한 것으로, 더 상세하게는 회전축에 배치되는 편심장치에 의해 내용적이 다른 두 개의 압축실 중의 어느 하나에서 선택적으로 압축동작이 이루어지도록 하여 용량을 가변시킬 수 있는 회전압축기에 관한 것이다.

<20> 공기조화기와 냉장고 등과 같이 냉동사이클을 이용하여 특정공간을 냉각시키는 냉각장치에는 냉동사이클의 폐회로를 순환하는 냉매를 압축하기 위한 압축기가 설치된다.

이러한 냉각장치의 냉각능력은 통상적으로 압축기의 압축용량에 따라 정해지게 되며, 따라서 압축기의 압축용량을 가변시킬 수 있도록 구성하게 되면 실제온도와 설정온도의 차이와 같은 주변상황에 따라 냉각장치를 최적의 상태에서 운전되도록 하여 특정공간을 적절하게 냉각시킬 수 있게 됨과 동시에, 에너지를 절감할 수 있게 된다.

<21> 냉각장치에 사용되는 압축기로는 회전압축기와 왕복동 압축기 등이 있는데, 본 출원인은 대한민국 특허출원 10-2002-0061462호를 통해 내용적이 다른 두 개의 압축실 중에서 어느 한 쪽의 압축실에서만 선택적으로 압축동작이 이루어지도록 하여 용량을 가변시키는 용량가변 회전압축기를 출원한 바 있다.

<22> 이 용량가변 회전압축기의 각 압축실 내에는 회전축의 회전방향에 따라 어느 하나의 압축실에서만 압축동작이 이루어지게 하는 편심장치가 배치되어 있다. 이 편심장치는 압축실들을 관통하는 회전축의 외면에 마련되는 두 개의 편심캠과, 상기 각 편심캠의 외면에 회전 가능하게 배치되는 두 개의 편심부시와, 상기 각 편심부시의 외면에 회전 가능하게 배치되어 냉매가스를 압축하는 두 개의 롤러와, 회전축이 회전하는 방향에 따라 하나의 편심부시는 회전축의 중심선에 대해 편심 위치로 전환되게 하고 다른 하나의 편심부시는 동심 위치로 전환되게 하도록 설치된 걸림핀을 포함하여 구성된다.

<23> 따라서 회전축이 정방향 또는 역방향으로 회전하게 되면 상기와 같이 구성된 편심장치에 의해 내용적이 다른 두 개의 압축실 중에서 어느 하나에서만 압축동작이 이루어지게 됨으로써 압축기의 용량을 가변시킬 수 있게 되는 것이다.

<24> 그러나, 이러한 용량가변 회전압축기는 각 편심부시가 각 편심캠 외주면에 배치된 상태에서 회전축에서 돌출한 걸림핀에 의해 걸려져서 회전축과 함께 회전하는 구조를 갖기 때문에, 압축동작을 수행하는 과정에서 압축작용이 이루어지는 압축실 내부의 압력변

화에 의해 특정구간에서 편심부시들이 순간적으로 회전축의 회전속도보다 빠르게 회전하여 각 편심캠과 편심부시 사이에 슬립현상이 발생하게 되며, 특정구간을 벗어나게 되면 다시 회전축의 걸림편이 편심부시에 걸려지는 과정에서 편심부시와 충돌하여 소음이 발생하게 되는 문제가 있었다.

<25> 더 구체적으로 설명하면, 슬립현상은 압축작용이 이루어지는 압축실에 배치된 편심부시의 최대 편심부가 그 압축실에 마련된 토출구와 베인 사이를 지나는 시점에서 토출구로 배출된 압축가스의 일부가 압축실 내부로 역류하여 재팽창하는 과정에서 그 편심부시에 회전방향으로 힘을 가하여 그 편심부시를 대응하는 편심캠보다 순간적으로 빠른 속도로 회전시키게 되면서 발생하게 되며, 충돌현상은 슬립이 발생한 후 편심부시의 회전력이 소멸되면서 회전축의 걸림편이 그 편심부시에 다시 부딪히게 됨으로써 발생하게 되는 것이다.

<26> 종래의 용량가변 회전압축기는 이러한 슬립현상과 충돌현상에 의해 소음이 발생하게 될 뿐만 아니라, 충돌부분에서 마모 또는 손상이 발생되어 신뢰성과 내구성이 떨어지게 되는 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 회전축이 회전함에 따라 각 압축실 내부에서 발생하는 압력변화에 기인하여 특정구간에서 편심부시가 회전축보다 더 빠른 속도로 회전되는 것을 억제하는 용량가변 회전압축기를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <28> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 용량가변 회전압축기는,
- <29> 서로 다른 내용적으로 구획된 상부 및 하부 압축실과, 상기 상부 및 하부 압축실을 관통하는 회전축과, 상기 회전축에 마련된 상부 및 하부 편심캠과, 각각 상기 상부 및 하부 편심캠의 외주면에 배치되는 상부 및 하부 편심부시와, 상기 상부 편심부시와 하부 편심부시 사이에 마련된 슬롯과, 상기 슬롯과 작용하여 상기 상부 및 하부 편심부시를 선택적으로 최대 편심위치로 전환시키는 걸림편과, 상기 상부 편심부시 또는 하부 편심부시가 상기 상부 또는 하부 편심캠에 대해 슬립 회전되는 것을 억제하도록 동시에 작용하는 상부 및 하부 브레이크 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.
- <30> 상기 상부 브레이크 장치는 상기 상부 편심캠에 형성된 제 1 및 제 2 상부 포켓부와, 상기 각 상부 포켓부에 유동이 자유롭게 내장된 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼과, 상기 각 상부 브레이크 볼의 직경보다 작은 직경으로 상기 상부 편심부시에 형성된 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀을 구비하며, 상기 하부 브레이크 장치는 상기 하부 편심캠에 형성된 제 1 및 제 2 하부 포켓부와, 상기 각 하부 포켓부에 유동이 자유롭게 내장된 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼과, 상기 각 하부 브레이크 볼의 직경보다 작은 직경으로 상기 하부 편심부시에 형성된 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀을 구비한다.
- <31> 상기 걸림편은 상기 상부 편심캠과 상기 하부 편심캠 사이에서 상기 회전축으로부터 돌출하고, 상기 슬롯은 상기 상부 편심부시와 하부 편심부시 사이에 형성되어 상기 걸림편이 수용되도록 하되 상기 슬롯의 제 1 단과 제 2 단은 180도의 각도를 이루는 길이로 형성된다.

- <32> 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 상기 상부 편심캠에서 서로 대향하여 배치되고, 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 상기 하부 편심캠에서 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부와 동일한 각위치에서 서로 대향하여 배치된다.
- <33> 마찬가지로, 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀은 상기 상부 편심부시에서 서로 대향하여 배치되고, 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀은 상기 하부 편심부시에서 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀과 동일한 각위치에서 서로 대향하여 배치된다.
- <34> 따라서, 상기 걸림핀이 상기 슬롯의 제 1 단에 걸려져서 상기 상부 편심부시가 최대 편심을 이루어 회전하면 원심력에 의해 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼이 각각 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀에 끼워지고, 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼이 각각 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀에 끼워져서 상기 상부 편심부시가 슬립 회전되는 것을 억제하게 된다.
- <35> 상기와 반대로, 상기 걸림핀이 상기 슬롯의 제 2 단에 걸려져서 상기 하부 편심부시가 최대 편심을 이루어 회전하면 원심력에 의해 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼이 각각 상기 제 2 및 제 1 상부 브레이크 홀에 끼워지고, 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼이 각각 상기 제 2 및 제 1 하부 브레이크 홀에 끼워져서 상기 하부 편심부시가 슬립 회전되는 것을 억제하게 된다.
- <36> 또한, 상기 회전축에는 종방향으로 오일통로가 형성되며, 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 각각 제 1 및 제 2 상부 연결유로에 의해 상기 오일통로와 연통되고, 상기 제 1 및 제 2 하부 포켓부는 각각 제 1 및 제 2 하부 연결유로에 의해 상기 오일통로와 연통되어서, 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼과 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼에는 오일의 유압과 원심력이 동시에 작용하게 된다.

- <37> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하고자 한다.
- <38> 도 1은 본 발명에 따른 용량가변 회전압축기의 대략적인 내부구조를 보인 종단면도이다. 이에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 용량가변 회전압축기는 밀폐용기(10)의 내부에 설치되어 회전력을 발생시키는 구동부(20)와, 상기 구동부(20)의 회전력에 의해 기체를 압축하는 압축부(30)를 구비한다. 구동부(20)는 밀폐용기(10)의 내면에 고정되는 원통형의 고정자(22)와, 상기 고정자(22)의 내부에 회전 가능하게 설치되는 회전자(23)와, 상기 회전자(23)의 중심부로부터 연장하도록 설치되어 회전자(23)와 함께 정회전(제 1 회전방향) 또는 역회전(제 2 회전방향)하게 되는 회전축(21)으로 구성된다.
- <39> 압축부(30)는 상부와 하부에 각각 내용적이 다른 원통형의 상부 압축실(31)과 하부 압축실(32)이 마련되어 있는 하우징(33)과, 상기 하우징(33)의 상단과 하단에 배치되어 회전축(21)을 회전 가능하게 지지하는 상부 플랜지(35) 및 하부 플랜지(36)와, 상기 상부 압축실(31)과 하부 압축실(32) 사이에 배치되어 상부 압축실(31)과 하부 압축실(32)이 서로 구획되도록 하는 중간판(34)을 포함한다.
- <40> 상부 압축실(31)의 높이는 하부 압축실(32)의 높이보다 더 크게 형성되어서 상부 압축실(31)의 내용적이 하부 압축실(32)의 내용적보다 더 크게 되며, 이에 따라 상부 압축실(31)에서는 하부 압축실(32)에 비해 더 많은 유량의 기체를 압축할 수 있게 됨으로써 본 발명에 따른 회전 압축기가 가변용량을 갖게 되는 것이다.
- <41> 물론, 하부 압축실(32)의 높이를 상부 압축실(31)의 높이보다 더 크게 하면 하부 압축실(32)에서 더 많은 유량의 기체를 압축할 수 있도록 하부 압축실(32)의 내용적이 상부 압축실(31)의 내용적보다 더 크게 된다.

- <42> 상부 압축실(31)과 하부 압축실(32)의 내부에는 회전축(21)의 회전방향에 따라 상부 압축실(31)과 하부 압축실(32) 중에서 어느 하나에서만 선택적으로 압축동작이 이루어질 수 있도록 하는 편심장치(40)가 배치되며, 상기 편심장치(40)에는 이 편심장치(40)가 원활하게 동작하도록 하기 위한 상부 및 하부 브레이크 장치(80)(90)가 설치되게 되는데, 이 편심장치(40)와 상부 및 하부 브레이크 장치(80)(90)의 구조와 동작에 대해서는 도 2 내지 도 8을 참조하여 후술할 것이다.
- <43> 상부 압축실(31)과 하부 압축실(32)에는 또한 각각 상기 편심장치(40)의 외주면에 회전 가능하게 배치되는 상부 롤러(37)와 하부 롤러(38)가 설치되고, 하우징(33)에는 각각 상부 압축실(31)과 하부 압축실(32)과 연통하도록 배치된 상하부 흡입구(63)(64)와 상하부 토출구(65)(66)(도 3 및 도 6 참조)가 형성되어 있다.
- <44> 상부 흡입구(63)와 상부 토출구(65) 사이에는 상부 베인(61)이 지지스프링(61a)에 의해 상부 롤러(37)와 밀착된 상태로 반경방향으로 배치되어 있으며(도 3 참조), 하부 흡입구(64)와 하부 토출구(66) 사이에는 하부 베인(62)이 지지스프링(62a)에 의해 하부 롤러(38)와 밀착된 상태로 반경방향으로 배치되어 있다(도 6 참조).
- <45> 또한, 액냉매를 분리하여 가스냉매만 압축기로 유입되도록 하는 어큐물레이터(69)의 출구관(69a)에는 하우징(33)에 형성된 상부 및 하부 흡입구(63)(64) 중에서 압축동작이 이루어지는 흡입구 측으로만 냉매가스가 공급되도록 각 흡입유로(67)(68)를 선택적으로 개폐시키는 유로 전환장치(70)가 설치된다. 상기 유로 전환장치(70)의 내부에는 상부 흡입구(63)와 연결된 흡입유로(67)와 하부 흡입구(64)와 연결된 흡입유로(68)의 압력차에 의해 이 흡입유로(67)(68)들 중에서 어느 하나만을 개방하여 냉매가스가 공급되도록 하는 밸브장치(71)가 좌우이동 가능하게 배치되어 있다.

- <46> 또한, 밀폐용기(10)의 하부에는 압축부(30)의 여러 회전 접촉부위를 윤활 및 냉각시키기 위한 오일(11)이 일정 높이까지 채워져 있으며, 회전축(21)에는 이 회전축(21)의 회전에 따른 원심력에 의해 오일(11)을 상향으로 상승시키기 위해 종방향으로 편심 형성된 오일통로(12)와, 상기 오일통로(12)를 통해 상승하는 오일(11)을 여러 회전 접촉부위로 분배시키기 위해 횡방향으로 형성된 복수의 오일홀(13)이 마련되어 있다.
- <47> 다음에는 본 발명의 특징적인 구성을 이루는 회전축과 편심장치의 구조를 도 2를 참조하여 설명하고자 한다.
- <48> 도 2는 본 발명의 편심장치가 회전축에 분리된 상태를 보인 분해 사시도이다. 이에 도시된 바와 같이, 편심장치(40)는 회전축(21)에서 각각 상부 압축실(31)과 하부 압축실(32)에 대응하는 위치에 마련된 상부 편심캠(41)과 하부 편심캠(42), 각각 상기 상부 편심캠(41)과 하부 편심캠(42)의 외주면에 배치되는 상부 편심부시(51)와 하부 편심부시(52), 상부 편심캠(41)과 하부 편심캠(42) 사이에 설치된 걸림편(43), 상기 걸림편(43)이 걸려지도록 상부 편심부시(51)와 하부 편심부시(52) 사이에 일정길이로 마련된 슬롯(53), 그리고 상부 편심부시(51)와 하부 편심부시(52)가 특정구간에서 각각 상부 편심캠(41)과 하부 편심캠(42)에 대해 슬립 회전하는 것을 억제하기 위한 상부 및 하부 브레이크 장치(80)(90)를 구비하여 이루어진다.
- <49> 상부 편심캠(41)과 하부 편심캠(42)은 회전축(21)의 외주면으로부터 횡방향으로 일체로 돌출하여 회전축(21)의 중심선(C1-C1)에 대해 편심된 상태로 수직하게 배치된다. 또한, 상부 및 하부 편심캠(41)(42)은 회전축(21)으로부터 최대한 돌출한 상부 및 하부 편심캠(41)(42)의 각 최대 편심부와 회전축(21)으로부터 최소로 돌출한 상부 및 하부 편

심캠(41)(42)의 각 최소 편심부를 연결하는 상부 편심선(L1-L1)과 하부 편심선(L2-L2)이 서로 일치되도록 배치된다.

<50> 결림핀(43)은 나사산이 형성된 몸통부(44)와, 이 몸통부(44)의 선단에서 몸통부(44)보다 약간 더 큰 직경으로 형성된 머리부(45)로 이루어져서, 상부 편심캠(41)과 하부 편심캠(42) 사이의 회전축(21)에서 상기 편심선(L1-L1) 및 편심선(L2-L2)과 대략 90도 각도를 이루도록 하는 위치에 형성된 나사홀(46)에 상기 몸통부(44)가 나사 결합됨으로써 회전축(21)에 체결된다.

<51> 상부 편심부시(51)와 하부 편심부시(52)는 그들 사이를 연결하는 연결부(54)에 의해 일체로 형성되며, 결림핀(43)의 머리부(45)의 직경보다 약간 큰 폭을 가진 상기 슬롯(53)은 연결부(54)에 원주방향으로 형성된다.

<52> 따라서, 연결부(54)에 의해 일체로 연결되어 형성된 상부 편심부시(51)와 하부 편심부시(52)를 회전축(21)에 끼우고 슬롯(53)을 통해 결림핀(43)을 회전축(21)의 나사홀(46)에 체결하면 결림핀(43)이 슬롯(53)에 끼워진 상태로 회전축(21)에 설치되게 된다.

<53> 이러한 상태에서 회전축(21)이 정회전 또는 역회전하게 될 때 결림핀(43)이 슬롯(53)의 제 1 단(53a)과 제 2 단(53b) 중의 어느 하나에 걸리기 전까지는 상부 및 하부 편심부시(51)(52)는 회전하지 않게 되며, 결림핀(43)이 제 1 단(53a) 또는 제 2 단(53b)에 걸리게 되면 상부 편심부시(51)와 하부 편심부시(52)가 회전축(21)과 함께 정회전 또는 역회전하게 된다.

<54> 한편, 상부 편심부시(51)의 최대 편심부와 최소 편심부를 연결하는 편심선(L3-L3)과 슬롯(53)의 제 1 단(53a)과 연결부(54)의 중심을 잇는 선 사이의 각도는 대략 90도를

이루도록 형성되고, 하부 편심부시(52)의 최대 편심부와 최소 편심부를 연결하는 편심선(L4-L4)과 슬롯(53)의 제 2 단(53b)과 연결부(54)의 중심을 잇는 선 사이의 각도도 마찬가지로 대략 90도를 이루도록 형성된다.

<55> 또한, 상부 편심부시(51)의 편심선(L3-L3)과 하부 편심부시(52)의 편심선(L4-L4)은 서로 동일 평면상에 위치하되 상부 편심부시(51)의 최대 편심부와 하부 편심부시(52)의 최대 편심부는 서로 반대측을 향하도록 편심 배치되며, 연결부(54)에 원주방향을 따라 형성된 슬롯(53)의 제 1 단(53a)과 제 2 단(53b)을 연결하는 선도 180도의 각도를 이루도록 형성된다.

<56> 상기와 같이 구성된 편심장치(40)에서 상부 브레이크 장치(80)는 상부 편심캠(41)과 상부 편심부시(51)에 걸쳐서 마련되고, 하부 브레이크 장치(90)는 하부 편심캠(42)과 하부 편심부시(52)에 걸쳐서 마련된다.

<57> 상부 브레이크 장치(80)는 상부 편심캠(41)의 외주면에서 서로 대향되는 위치에 천공된 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)와, 각각 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)에 내장된 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)과, 상부 편심부시(51)의 내주면에서 서로 대향되는 위치에 천공된 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)을 구비한다.

<58> 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)의 직경은 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)의 직경보다 약간 작고, 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)의 직경보다 약간 크게 형성되어서, 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)이 각각 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)에서 유동이 자유롭게 내장된 상태에서 원심력이 작용하게 되면 외측으로 이동하여 각각 제 1 또는 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)에 끼워지게 됨으로써 상부

및 하부 편심부시(51)(52)가 각각 상부 및 하부 편심캠(41)(42)에 대해 슬립 회전되는 것을 억제할 수 있게 된다.

<59> 또한, 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)에 의한 슬립 억제효과를 더욱 높이기 위해 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)는 각각 제 1 및 제 2 상부 연결유로(83)(84)에 의해 회전축(21)에 종방향으로 형성된 오일통로(12)와 연통되어 있다. 따라서, 이 제 1 및 제 2 상부 연결유로(83)(84)를 통해 오일통로(12)로부터 각각 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)로 공급되는 오일에 의해 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)에 외측방향으로 유압이 작용하게 됨으로써 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)이 상부 편심부시(51)의 제 1 상부 브레이크 홀(87) 또는 제 2 상부 브레이크 홀(88)에 더욱 밀착되게 되어서 상부 및 하부 편심부시(51)(52)가 각각 상부 및 하부 편심캠(41)(42)에 대해 슬립 회전하는 것을 효과적으로 억제할 수 있게 되는 것이다.

<60> 또한, 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)은 상부 편심부시(51)의 내주면으로부터 외주면까지 횡방향으로 관통하여 형성되도록 함으로써 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)로 유입된 오일이 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)과 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)들 사이의 틈새를 통해 상부 편심부시(51)의 외측으로 빠져나가도록 한다. 이러한 구조에 의해 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)이 유압에 의해 제 1 또는 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)에 고착되지 않도록 함과 동시에, 상부 편심부시(51)와 이 상부 편심부시(51)의 외주면에 배치된 상부 롤러(37)(도 3 참조) 사이를 윤활시키도록 한다.

<61> 편심선(L1-L1)을 따라 형성되어 서로 대향하여 배치된 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)는 상부 편심캠(41)에서 걸림핀(43)과 대략 90도의 각도를 이루

는 각위치에 배치되며, 편심선(L3-L3)을 따라 형성되어 서로 대향하여 배치된 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)은 상부 편심부시(51)에서 슬롯(53)의 제 1 단(53a)과 대략 90도의 각도를 이루는 각위치에 배치된다.

<62> 즉, 회전축(21)이 제 1 회전방향(도 2에서 반시계방향)으로 회전하는 경우를 기준으로 하여 제 1 상부 포켓부(81)는 걸림핀(43)에 대해 90도의 각도로 앞선 위치에 형성되도록 배치되고, 제 2 상부 포켓부(82)는 걸림핀(43)에 대해 90도의 각도로 뒤쳐진 위치에 형성되도록 배치되며, 제 1 상부 브레이크 홀(87)은 슬롯(53)의 제 1 단(53a)에 대해 90도의 각도로 앞선 위치에 형성되도록 배치되고, 제 2 상부 브레이크 홀(88)은 슬롯(53)의 제 1 단(53a)에 대해 90도의 각도로 뒤쳐진 위치에 형성되도록 배치된다.

<63> 상기와 같은 배치위치에 의해 걸림핀(43)이 슬롯(53)의 제 1 단(53a)에 걸려져서 회전축(21)이 상부 및 하부 편심부시(51)(52)와 함께 제 1 회전방향으로 회전하게 되는 상태에서 제 1 상부 포켓부(81)는 제 1 상부 브레이크 홀(87)에 일치되고, 제 2 상부 포켓부(82)는 제 2 상부 브레이크 홀(88)에 일치되게 되며, 이에 따라 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)이 각각 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)에 끼워져서 상부 편심부시(51)의 슬립회전을 억제할 수 있게 된다.

<64> 상기와 반대로, 걸림핀(43)이 슬롯(53)의 제 2 단(53b)에 걸려져서 회전축(21)이 상부 및 하부 편심부시(51)(52)와 함께 제 2 회전방향으로 회전하게 되는 상태에서 제 1 상부 포켓부(81)는 제 2 상부 브레이크 홀(88)에 일치되고, 제 2 상부 포켓부(82)는 제 1 상부 브레이크 홀(87)에 일치되게 되며, 이에 따라 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)이 각각 제 2 및 제 1 상부 브레이크 홀(88)(87)에 끼워져서 하부 편심부시(52)의 슬립회전을 억제할 수 있게 된다.

- <65> 하부 브레이크 장치(90)는 하부 편심캠(42)과 하부 편심부시(52)에 걸쳐서 설치된다는 점을 제외하고는 상부 브레이크 장치(80)와 동일하게 구성된다.
- <66> 즉, 하부 브레이크 장치(90)는 하부 편심캠(42)의 외주면에서 서로 대향되는 위치에 천공된 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)와, 각각 상기 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)에 내장된 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)과, 하부 편심부시(52)의 내주면에서 서로 대향되는 위치에 천공된 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)을 구비한다.
- <67> 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)의 직경은 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)의 직경보다 약간 작고, 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)의 직경보다 약간 크게 형성되어서, 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)이 각각 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)에서 유동이 자유롭게 내장된 상태에서 원심력이 작용하게 되면 외측으로 이동하여 각각 제 1 또는 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)에 끼워지게 됨으로써 상부 및 하부 편심부시(51)(52)가 각각 상부 및 하부 편심캠(41)(42)에 대해 슬립 회전되는 것을 억제할 수 있게 된다.
- <68> 또한, 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)에 의한 슬립 억제효과를 더욱 높이기 위해 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)는 각각 제 1 및 제 2 하부 연결유로(93)(94)에 의해 회전축(21)에 종방향으로 형성된 오일통로(12)와 연통되어 있다. 따라서, 이 제 1 및 제 2 하부 연결유로(93)(94)를 통해 오일통로(12)로부터 각각 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)로 공급되는 오일에 의해 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)에 외측방향으로 유압이 작용하게 됨으로써 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)이 하부 편심부시(52)의 제 1 하부 브레이크 홀(97) 또는 제 2 하부 브레이크

홀(98)에 더욱 밀착되게 되어서 상부 및 하부 편심부시(51)(52)가 상부 및 하부 편심캠(41)(42)에 대해 슬립 회전하는 것을 효과적으로 억제할 수 있게 되는 것이다.

<69> 또한, 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)은 하부 편심부시(52)의 내주면으로부터 외주면까지 횡방향으로 관통하여 형성되도록 함으로써 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)로 유입된 오일이 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)과 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)들 사이의 틈새를 통해 하부 편심부시(52)의 외측으로 빠져나가도록 한다. 이러한 구조에 의해 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)이 유압에 의해 제 1 또는 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)에 고착되지 않도록 함과 동시에, 하부 편심부시(52)와 이 하부 편심부시(52)의 외주면에 배치된 하부 롤러(38)(도 6 참조) 사이를 윤활시키도록 한다.

<70> 편심선(L2-L2)을 따라 형성되어 서로 대향하여 배치된 상기 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)는 하부 편심캠(42)에서 걸림핀(43)과 대략 90도의 각도를 이루는 각위치에 배치되며, 편심선(L4-L4)을 따라 형성되어 서로 대향하여 배치된 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)은 하부 편심부시(52)에서 슬롯(53)의 제 2 단(53b)과 대략 90도의 각도를 이루는 각위치에 배치된다.

<71> 즉, 회전축(21)이 제 2 회전방향(도 2에서 시계방향)으로 회전하는 경우를 기준으로 하여 제 1 하부 포켓부(91)는 걸림핀(43)에 대해 90도의 각도로 뒤쳐진 위치에 형성되도록 배치되고, 제 2 하부 포켓부(92)는 걸림핀(43)에 대해 90도의 각도로 앞선 위치에 형성되도록 배치되며, 제 1 하부 브레이크 홀(97)은 슬롯(53)의 제 2 단(53b)에 대해 90도의 각도로 앞선 위치에 형성되도록 배치되고, 제 2 하부 브레이크 홀(98)은 슬롯(53)의 제 2 단(53b)에 대해 90도의 각도로 뒤쳐진 위치에 형성되도록 배치된다.

- <72> 상기와 같은 배치위치에 의해 걸림핀(43)이 슬롯(53)의 제 2 단(53b)에 걸려져서 회전축(21)이 상부 및 하부 편심부시(51)(52)와 함께 제 2 회전방향으로 회전하게 되는 상태에서 제 1 하부 포켓부(91)는 제 2 하부 브레이크 홀(98)에 일치되고, 제 2 하부 포켓부(92)는 제 1 하부 브레이크 홀(97)에 일치되게 되며, 이에 따라 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)이 각각 제 2 및 제 1 하부 브레이크 홀(98)(97)에 끼워져서 하부 편심부시(52)의 슬립회전을 억제할 수 있게 된다.
- <73> 상기와 반대로, 걸림핀(43)이 슬롯(53)의 제 1 단(53a)에 걸려져서 회전축(21)이 상부 및 하부 편심부시(51)(52)와 함께 제 1 회전방향으로 회전하게 되는 상태에서 제 1 하부 포켓부(91)는 제 1 하부 브레이크 홀(97)에 일치되고, 제 2 하부 포켓부(92)는 제 2 하부 브레이크 홀(98)에 일치되게 되며, 이에 따라 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)이 각각 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)에 끼워져서 상부 편심부시(51)의 슬립회전을 억제할 수 있게 된다.
- <74> 이하에서는 도 3 내지 도 8을 참조하여 상기와 같이 구성된 편심장치에 의해 상부 압축실 또는 하부 압축실에서 선택적으로 냉매가스가 압축되는 동작에 대해 설명하고자 한다.
- <75> 도 3은 회전축이 제 1 회전방향으로 회전하여 본 발명에 따른 편심장치에 의해 상부 압축실에서 슬립이 억제되는 상태로 압축작용이 이루어지는 것을 보인 도면이고, 도 4는 도 3에 대응하는 도면으로서, 회전축이 제 1 회전방향으로 회전하여 본 발명에 따른 편심장치에 의해 하부 압축실에서 압축작용이 이루어지지 않는 것을 보인 도면이며, 도 5는 회전축이 제 1 회전방향으로 회전할 때 특정구간에서 본 발명에 따른 편심장치에 의해 상부 회전부시의 슬립현상이 억제되는 것을 보인 도면이다.

<76> 도 3에 도시된 바와 같이, 회전축(21)이 제 1 회전방향(도 3에서는 반시계방향)으로 회전하여 회전축(21)에서 돌출한 걸림편(43)이 상부 편심부시(51)와 하부 편심부시(52) 사이에 형성된 슬롯(53)에 끼워진 상태로 일정각도 회동하게 되면 걸림편(43)이 슬롯(53)의 제 1 단(53a)에 걸려져서 상부 편심부시(51)가 회전축(21)과 함께 회전하게 된다. 이 때, 하부 편심부시(52)도 연결부(54)에 의해 상부 편심부시(51)와 일체로 연결되어 형성되기 때문에 상부 편심부시(51)와 일체로 회전하게 된다.

<77> 걸림편(43)이 슬롯(53)의 제 1 단(53a)에 걸려진 상태에서는 상부 편심캠(41)의 최대 편심부가 상부 편심부시(51)의 최대 편심부와 맞닿게 되어 상부 편심부시(51)가 회전축(21)의 중심선(C1-C1)에 대해 최대 편심위치로 전환된 상태에서 회전하게 되며, 이에 따라 상부 롤러(37)가 상부 압축실(31)을 형성하는 하우징(33)의 내주면과 접촉한 상태로 회전하게 되면서 압축동작을 수행하게 된다.

<78> 또한, 상부 브레이크 장치(80)의 제 1 및 제 2 상부 포켓부(81)(82)가 각각 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)과 일치하게 되어서 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)이 각각 오일통로(12)와 제 1 및 제 2 상부 연결유로(83)(84)를 통해 유입된 오일의 압력을 받으면서 원심력에 의해 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)에 밀착되어 상부 편심캠(41)과 상부 편심부시(51)가 서로 구속된 상태로 유지되도록 하면서 회전하게 된다.

<79> 이와 동시에, 도 4에 도시된 바와 같이 하부 편심캠(42)의 최대 편심부는 하부 편심부시(52)의 최소 편심부에 맞닿게 되어 하부 편심부시(52)가 회전축(21)의 중심선(C1-C1)에 대해 동심을 이루는 위치로 전환된 상태에서 회전하게 되며, 이에 따라 하부

롤러(38)가 하부 압축실(32)을 형성하는 하우징(33)의 내주면과 일정간격으로 이격된 채로 회전하게 되면서 압축동작이 이루어지지 않게 된다.

<80> 또한, 하부 브레이크 장치(90)의 제 1 및 제 2 하부 포켓부(91)(92)가 각각 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)과 일치하게 되어서 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)이 각각 오일통로(12)와 제 1 및 제 2 하부 연결유로(93)(94)를 통해 유입된 오일의 압력을 받으면서 원심력에 의해 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)에 밀착되어 상부 브레이크 장치(80)와 함께 상부 편심캠(41)과 상부 편심부시(51)가 더욱 구속된 상태로 유지되도록 하면서 회전하게 된다.

<81> 따라서 회전축(21)이 제 1 회전방향으로 회전하게 되면 상대적으로 내용적이 큰 상부 압축실(31)에서는 상부 롤러(37)에 의해 상부 흡입구(63)로 유입된 냉매가스가 압축되어 상부 토출구(65)를 통해 배출되게 되고, 상대적으로 내용적이 작은 하부 압축실(32)에서는 압축동작이 이루어지지 않게 되어서, 회전 압축기는 압축용량이 큰 상태로 가변되어 작동하게 되는 것이다.

<82> 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 상부 롤러(37)가 상부 베인(61)에 맞닿게 되어서 냉매가스의 압축동작이 완료됨과 동시에 냉매가스의 흡입동작이 시작되는 시점에서는 상부 토출구(65)를 통해 미처 빠져나가지 못한 일부의 압축가스가 다시 상부 압축실(31)로 유입되어 재팽창되면서 상부 롤러(37)와 상부 편심부시(51)에 회전축(21)이 회전하는 방향으로 압력을 가하게 되어서 순간적으로 상부 편심부시(51)가 회전축(21)보다 더 빠른 속도로 회전하게 됨으로써 상부 편심부시(51)가 상부 편심캠(41)으로부터 미끄러지는 슬립현상이 발생하게 된다.

<83> 또한, 상기와 같은 상태에서 회전축(21)이 더 회전하게 되면 다시 걸림핀(43)이 슬롯(53)의 제 1 단(53a)에 충돌하게 되면서 상부 편심부시(51)가 회전축(21)과 동일한 속도로 회전하게 되며, 이러한 충돌과정에서 소음이 발생하게 되고 접촉부위에서 손상이 발생하게 될 가능성이 있게 된다.

<84> 그러나, 본 발명에 따른 편심장치(40)는 상술한 상부 및 하부 브레이크 장치(80)(90)의 작용에 의해 상부 편심부시(51)가 슬립 회전되지 않거나 억제되게 된다.

<85> 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 상부 롤러(37)가 상부 베인(61)에 맞닿게 되는 회전 위치에서 상부 편심부시(51)에는 상부 토출구(65)로부터 냉매가스의 일부가 역류하여 재팽창할 때 발생하는 가스압력에 의해 회전축(21)이 회전하는 방향(제 1 회전방향)으로 슬립력(F_s)이 작용하게 되어 상부 편심부시(51)에서 슬립현상이 일어나게 되지만, 원심력과 오일의 유압을 받아서 각각 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)에 밀착되는 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)(도 3)과, 각각 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)에 밀착되는 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)(도 4)에 의해 상부 및 하부 편심캠(41)(42)과 상부 및 하부 편심부시(51)(52)가 서로 구속된 상태로 회전하게 되고, 이에 따라 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)과 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)에 의해 상부 편심부시(51)의 슬립을 방해하는 저항력(F_r)들이 발생되기 때문에, 상부 편심부시(51)의 슬립현상이 발생되지 않거나 최대한 억제되게 되는 것이다.

<86> 한편, 회전축(21)이 정지하게 되면 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)과 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)에 더 이상 원심력과 오일의 압력이 작용하지 않게 되어 상기 각 브레이크 볼(85)(86)(95)(96)들이 각 포켓부(81)(82)(91)(92)로 밀려 들어갈 수 있게 되고, 이에 따라 회전축(21)이 제 2 회전방향으로 회전할 경우에 걸림핀(43)

이 슬롯(53)의 제 2 단(53b)에 걸려서 하부 압축실(32)에서 압축작용이 이루어질 수 있도록 하는데, 다음에는 이러한 동작에 대해서 설명한다.

<87> 도 6은 회전축이 제 2 회전방향으로 회전하여 본 발명에 따른 편심장치에 의해 하부 압축실에서 슬립이 억제되는 상태로 압축작용이 이루어지는 것을 보인 도면이고, 도 7은 도 6에 대응하는 도면으로서, 회전축이 제 2 회전방향으로 회전하여 본 발명에 따른 편심장치에 의해 상부 압축실에서 압축작용이 이루어지지 않는 것을 보인 도면이며, 도 8은 회전축이 2 방향으로 회전할 때 특정구간에서 본 발명에 따른 편심장치에 의해 하부 회전부시의 슬립현상이 억제되는 것을 보인 도면이다.

<88> 도 6에 도시된 바와 같이, 회전축(21)이 제 2 회전방향(도 6에서는 시계방향)으로 회전하게 되면 도 3과 도 4에서와 같이 상부 압축실(31)에서만 압축작용이 이루어지는 동작과 반대로 동작하게 되어 하부 압축실(32)에서만 압축작용이 이루어지게 된다.

<89> 즉, 회전축(21)의 제 2 회전방향으로의 회전에 의해 회전축(21)에서 돌출한 걸림핀(43)이 슬롯(53)의 제 2 단(53b)에 걸려지게 되어서 하부 편심부시(52)와 상부 편심부시(51)가 회전축(21)에 의해 제 2 회전방향으로 회전하게 된다.

<90> 이러한 전환동작에 의해 하부 편심캠(42)의 최대 편심부가 하부 편심부시(52)의 최대 편심부와 맞닿게 되어 하부 편심부시(52)가 회전축(21)의 중심선(C1-C1)에 대해 최대로 편심된 상태로 전환되어 회전하게 되고, 이에 따라 하부 롤러(38)가 하부 압축실(32)을 형성하는 하우징(33)의 내주면과 접촉한 상태로 회전하게 되면서 압축동작을 수행하게 된다.

- <91> 이와 동시에, 도 7에 도시된 바와 같이 상부 편심캠(41)의 최대 편심부는 상부 편심부시(51)의 최소 편심부와 맞닿게 되어 상부 편심부시(51)는 회전축(21)의 중심선(C1-C1)에 대해 동심을 이루는 상태로 전환되어 회전하게 되며, 이에 따라 상부 롤러(37)가 상부 압축실(31)을 형성하는 하우징(33)의 내주면과 일정간격으로 이격된 채로 회전하게 되면서 압축동작이 이루어지지 않게 된다.
- <92> 따라서 상대적으로 내용적이 작은 하부 압축실(32)에서는 하부 롤러(38)에 의해 하부 흡입구(64)로 유입된 냉매가스가 압축되어 하부 토출구(66)를 통해 배출되게 되고, 상대적으로 내용적이 큰 상부 압축실(31)에서는 압축동작이 이루어지지 않게 되어서, 회전 압축기는 압축용량이 작은 상태로 가변되어 작동하게 되는 것이다.
- <93> 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 하부 롤러(38)가 하부 베인(62)에 맞닿게 되어서 냉매가스의 압축동작이 완료됨과 동시에 냉매가스의 흡입동작이 시작되는 시점에서는 하부 토출구(66)를 통해 미처 빠져나가지 못한 일부의 압축가스가 다시 하부 압축실(32)로 유입되어 재팽창되면서 하부 롤러(38)와 하부 편심부시(52)에 회전축(21)이 회전하는 방향으로 압력을 가하게 되어서 순간적으로 하부 편심부시(52)가 회전축(21)보다 더 빠른 속도로 회전하게 됨으로써 하부 편심부시(52)가 하부 편심캠(42)으로부터 미끄러지는 슬립현상이 발생하게 된다.
- <94> 또한, 상기와 같은 상태에서 회전축(21)이 더 회전하게 되면 다시 걸림편(43)이 슬롯(53)의 제 2 단(53b)에 충돌하게 되면서 하부 편심부시(52)가 회전축(21)과 동일한 속도로 회전하게 되며, 이러한 충돌과정에서 소음이 발생하게 되고 충돌부위에서 손상이 발생하게 될 가능성이 있게 된다.

- <95> 그러나, 상기와 같은 슬립현상과 충돌현상은 상부 및 하부 브레이크 장치(80)(90)가 회전축(21)이 제 1 회전방향으로 회전할 때 상부 및 하부 편심부시(51)(52)를 구속하는 동작과 동일한 방식으로 작용하여 상부 및 하부 편심부시(51)(52)를 구속하게 되어 발생되지 않게 되거나 최대로 억제되게 된다.
- <96> 그러나, 본 발명에 따른 편심장치(40)는 상술한 상부 및 하부 브레이크 장치(80)(90)의 작용에 의해 상부 편심부시(51)가 슬립 회전되지 않거나 억제되게 된다.
- <97> 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 하부 롤러(38)가 하부 베인(62)에 맞닿게 되는 회전 위치에서 하부 편심부시(52)에는 하부 토출구(66)로부터 냉매가스의 일부가 역류하여 재 팽창할 때 발생하는 가스압력에 의해 회전축(21)이 회전하는 방향(제 2 회전방향)으로 슬립력(F_s)이 작용하게 되어 하부 편심부시(52)에서 슬립현상이 일어나게 되지만, 원심력과 오일의 유압을 받아서 각각 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀(97)(98)에 밀착되는 제 2 및 제 1 하부 브레이크 볼(96)(95)(도 6)과, 각각 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀(87)(88)에 밀착되는 제 2 및 제 1 상부 브레이크 볼(86)(85)(도 7)에 의해 하부 및 상부 편심캠(42)(41)과 하부 및 상부 편심부시(52)(51)가 서로 구속된 상태로 회전하게 되고, 이에 따라 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)과 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)에 의해 하부 편심부시(52)의 슬립을 방해하는 저항력(F_r)들이 발생되기 때문에, 하부 편심부시(52)의 슬립현상이 발생되지 않거나 최대한 억제되게 되는 것이다.
- <98> 한편, 회전축(21)이 정지하게 되면 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼(95)(96)과 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼(85)(86)에 더 이상 원심력과 오일의 압력이 작용하지 않게 되어 상기 각 브레이크 볼(85)(86)(95)(96)들이 각 포켓부(81)(82)(91)(92)로 밀려 들어갈 수 있게 되고, 이에 따라 회전축(21)이 다시 제 1 회전방향으로 회전할 경우에 걸림

핀(43)이 슬롯(53)의 제 2 단(53a)에 걸려서 하부 압축실(31)에서 압축작용이 이루어질 수 있도록 한다.

【발명의 효과】

<99> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 용량가변 회전압축기는 서로 다른 내용적을 가진 상부 압축실과 하부 압축실에서 정방향 또는 역방향으로 회전하는 편심장치에 의해 압축용량을 가변시킬 수 있는 구조로 이루어져서 주위공간을 적절하게 냉각시킬 수 있음과 동시에, 에너지를 절감할 수 있는 효과가 있다.

<100> 특히, 본 발명에 따른 용량가변 압축기는 상부 및 하부 편심캠과 상부 및 하부 편심부시에 걸쳐서 마련된 상부 및 하부 브레이크 장치에 의해 편심장치가 정방향 또는 역방향으로 회전하는 과정에서 상부 편심부시 또는 하부 편심부시가 슬립되는 현상이 발생되지 않거나 최대한으로 억제되며, 이에 따라 상부 및 하부 편심부시가 원활하게 회전하게 되는 효과가 있는 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

서로 다른 내용적으로 구획된 상부 및 하부 압축실과, 상기 상부 및 하부 압축실을 관통하는 회전축과, 상기 회전축에 마련된 상부 및 하부 편심캠과, 각각 상기 상부 및 하부 편심캠의 외주면에 배치되는 상부 및 하부 편심부시와, 상기 상부 편심부시와 하부 편심부시 사이에 마련된 슬롯과, 상기 슬롯과 작용하여 상기 상부 및 하부 편심부시를 선택적으로 최대 편심위치로 전환시키는 걸림핀과, 상기 상부 편심부시 또는 하부 편심부시가 상기 상부 또는 하부 편심캠에 대해 슬립 회전되는 것을 억제하도록 동시에 작용하는 상부 및 하부 브레이크 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 상부 브레이크 장치는 상기 상부 편심캠에 형성된 제 1 및 제 2 상부 포켓부와, 상기 각 상부 포켓부에 유동이 자유롭게 내장된 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼과, 상기 각 상부 브레이크 볼의 직경보다 작은 직경으로 상기 상부 편심부시에 형성된 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀을 구비하며, 상기 하부 브레이크 장치는 상기 하부 편심캠에 형성된 제 1 및 제 2 하부 포켓부와, 상기 각 하부 포켓부에 유동이 자유롭게 내장된 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼과, 상기 각 하부 브레이크 볼의 직경보다 작은 직경으로 상기 하부 편심부시에 형성된 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀을 구비한 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 걸림핀은 상기 상부 편심캠과 상기 하부 편심캠 사이에서 상기 회전축으로부터 돌출하고, 상기 슬롯은 상기 상부 편심부시와 하부 편심부시 사이에 형성되어 상기 걸림핀이 수용되도록 하되 상기 슬롯의 제 1 단과 제 2 단은 180도의 각도를 이루는 길이로 형성되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 상기 상부 편심캠에서 서로 대향하여 배치되고, 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 상기 하부 편심캠에서 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부와 동일한 각위치에서 서로 대향하여 배치되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀은 상기 상부 편심부시에서 서로 대향하여 배치되고, 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀은 상기 하부 편심부시에서 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀과 동일한 각위치에서 서로 대향하여 배치되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 걸림핀이 상기 슬롯의 제 1 단에 걸려져서 상기 상부 편심부시가 최대 편심을 이루어 회전하면 원심력에 의해 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼이 각각 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀에 끼워지고, 상기 제 1 및 제 2 하부 브

레이크 볼이 각각 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀에 끼워져서 상기 상부 편심부시가 슬립 회전되는 것을 억제하게 되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서, 상기 걸림편이 상기 슬롯의 제 2 단에 걸려져서 상기 하부 편심부시가 최대 편심을 이루어 회전하면 원심력에 의해 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼이 각각 상기 제 2 및 제 1 상부 브레이크 홀에 끼워지고, 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼이 각각 상기 제 2 및 제 1 하부 브레이크 홀에 끼워져서 상기 하부 편심부시가 슬립 회전되는 것을 억제하게 되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 8】

제 5 항에 있어서, 상기 회전축에는 종방향으로 오일통로가 형성되며, 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 각각 제 1 및 제 2 상부 연결유로에 의해 상기 오일통로와 연통되고, 상기 제 1 및 제 2 하부 포켓부는 각각 제 1 및 제 2 하부 연결유로에 의해 상기 오일통로와 연통되어서, 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼과 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼에는 오일의 유압과 원심력이 동시에 작용하게 되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 9】

서로 다른 내용적으로 구획되는 상부 및 하부 압축실과, 상기 상부 및 하부 압축실을 관통하는 회전축과, 상기 회전축에 동일방향으로 편심 설치되는 상부 및 하부 편심캠과, 서로 반대방향으로 편심되어 각각 상기 상부 및 하부 편심캠의 외

주면에 배치되는 상부 및 하부 편심부시와, 상기 상부 편심부시와 하부 편심부시 사이에 마련된 슬롯과, 상기 회전축의 회전방향에 따라 상기 슬롯의 제 1 단 또는 제 2 단 중의 어느 하나에 걸려져서 상기 상부 편심부시 또는 하부 편심부시를 선택적으로 최대 편심위치로 전환시키는 걸림편과, 상기 상부 편심부시 또는 하부 편심부시가 상기 회전축에 대해 슬립 회전되는 것을 억제하도록 동시에 작용하는 상부 및 하부 브레이크 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서, 상기 상부 브레이크 장치는 상기 상부 편심캠에 형성된 제 1 및 제 2 상부 포켓부와, 상기 각 상부 포켓부에 유동이 자유롭게 내장된 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼과, 상기 각 상부 브레이크 볼의 직경보다 작은 직경으로 상기 상부 편심부에 형성된 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀을 구비하며, 상기 하부 브레이크 장치는 상기 하부 편심캠에 형성된 제 1 및 제 2 하부 포켓부와, 상기 각 하부 포켓부에 유동이 자유롭게 내장된 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼과, 상기 각 하부 브레이크 볼의 직경보다 작은 직경으로 상기 하부 편심부에 형성된 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀을 구비한 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 상기 상부 편심캠에서 서로 대향하여 배치되고, 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 상기 하부 편심캠에서 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부와 동일한 각위치에서 서로 대향하여 배치되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 12】

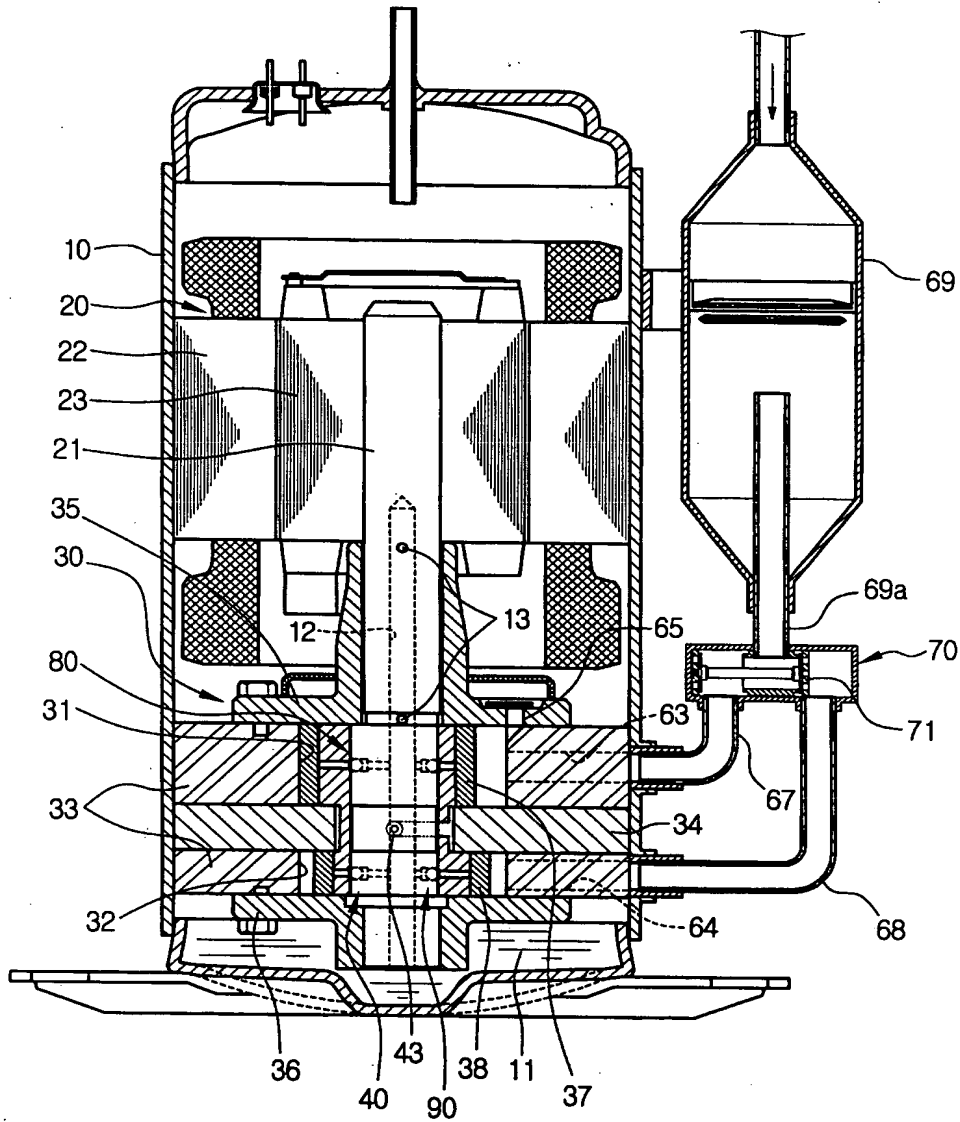
제 11 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀은 상기 상부 편심부시에서 서로 대향하여 배치되고, 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 홀은 상기 하부 편심부시에서 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 홀과 동일한 각위치에서 서로 대향하여 배치되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【청구항 13】

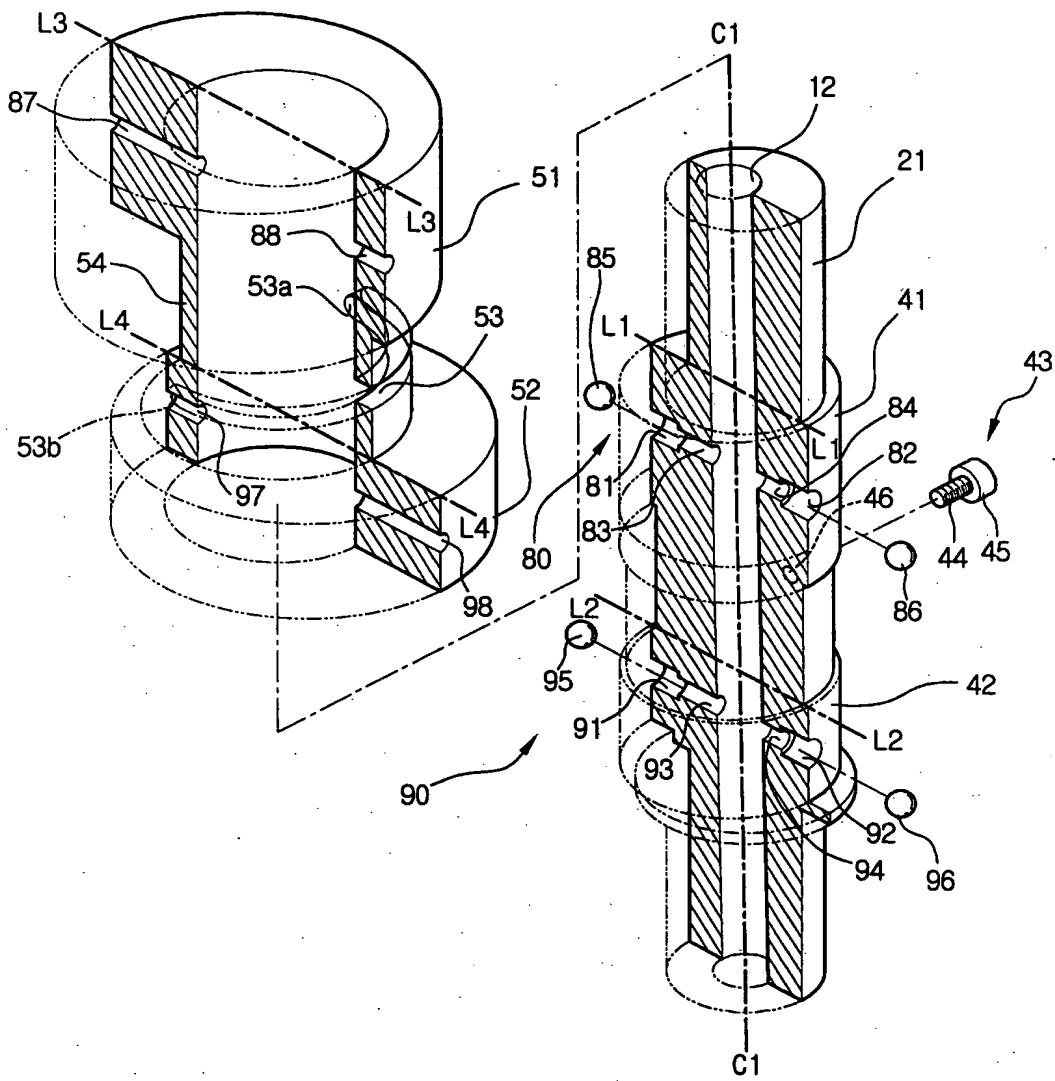
제 12 항에 있어서, 상기 회전축에는 종방향으로 오일통로가 형성되며, 상기 제 1 및 제 2 상부 포켓부는 각각 제 1 및 제 2 상부 연결유로에 의해 상기 오일통로와 연통되고, 상기 제 1 및 제 2 하부 포켓부는 각각 제 1 및 제 2 하부 연결유로에 의해 상기 오일통로와 연통되어서, 상기 제 1 및 제 2 상부 브레이크 볼과 상기 제 1 및 제 2 하부 브레이크 볼에는 오일의 유압과 원심력이 동시에 작용하게 되는 것을 특징으로 하는 용량가변 회전압축기.

【도면】

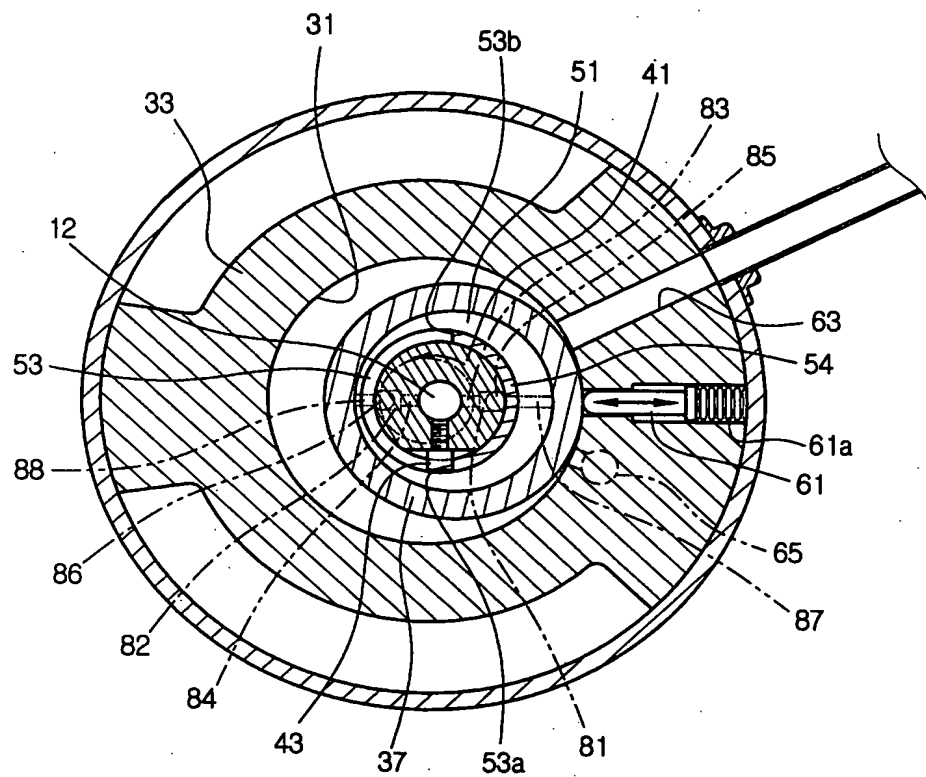
【도 1】



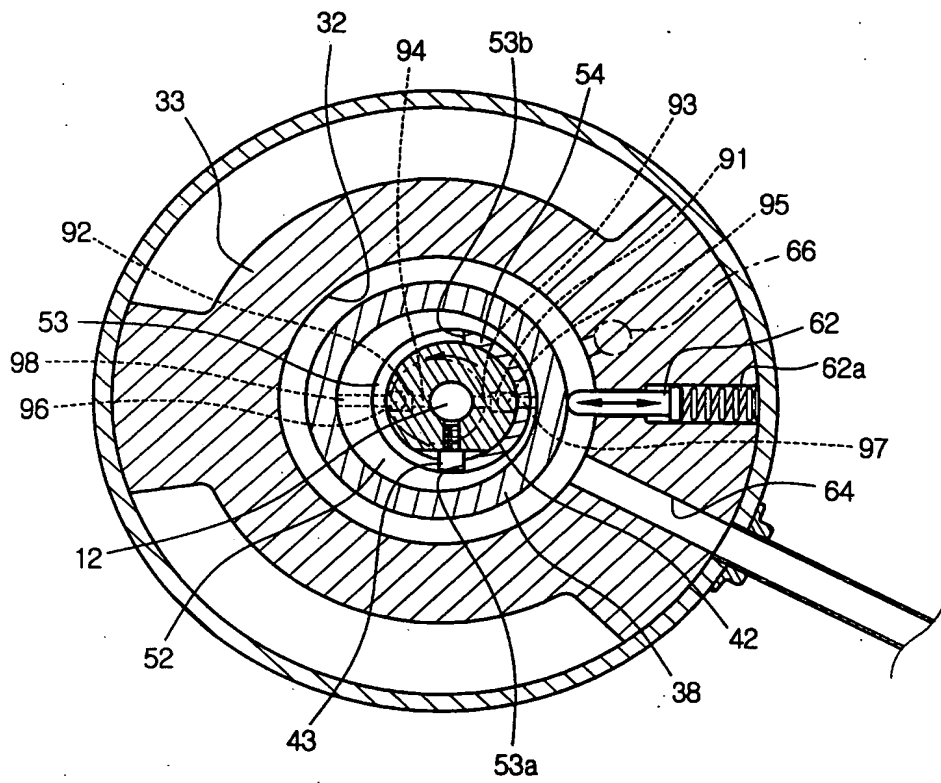
【도 2】



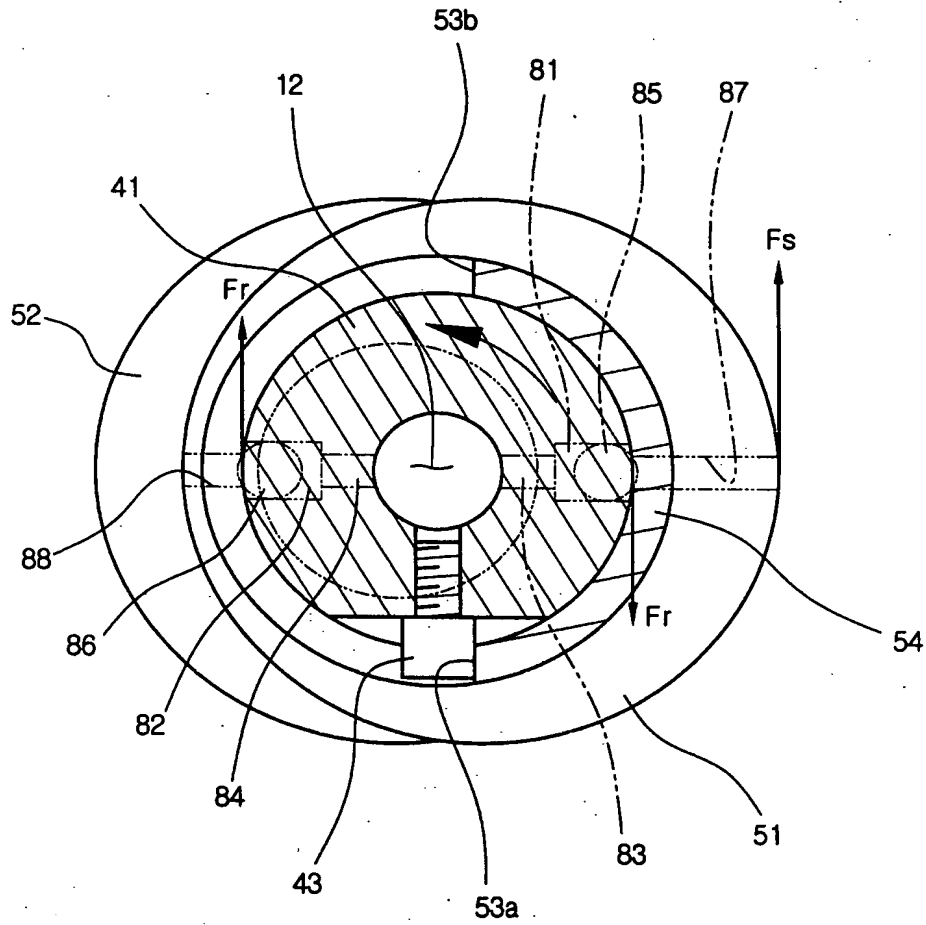
【도 3】



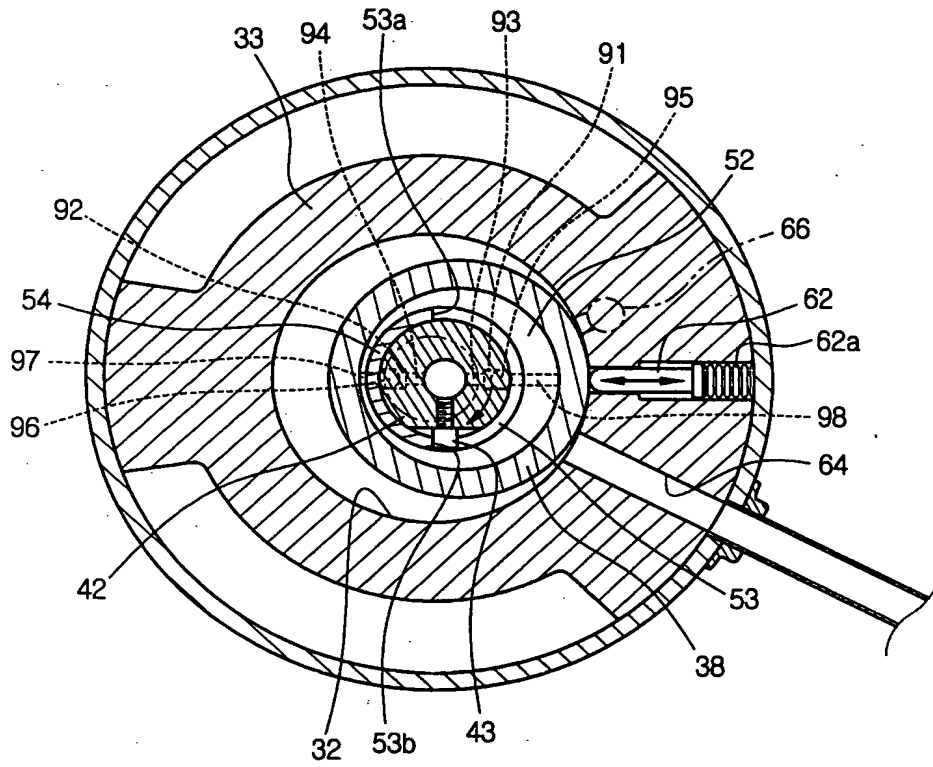
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

